

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10.10.02

18 JAN 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 7月16日

REC'D 31 DEC 2002  
WIPO PCT

出願番号  
Application Number:

特願2002-207624

[ST.10/C]:

[JP2002-207624]

出願人  
Applicant(s):

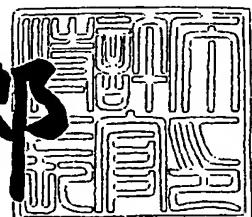
株式会社サン自動車工業

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2002年12月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3097480

REST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P184  
【あて先】 特許庁長官殿  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都世田谷区鎌田3丁目18番1号 株式会社サン自動車工業内  
【氏名】 鈴木 順  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都世田谷区鎌田3丁目18番1号 株式会社サン自動車工業内  
【氏名】 佐藤 彰  
【特許出願人】  
【識別番号】 593116364  
【氏名又は名称】 株式会社サン自動車工業  
【代理人】  
【識別番号】 100094802  
【住所又は居所】 東京都港区芝二丁目10番9号さへき国際特許商標事務所  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐伯 健兒  
【電話番号】 03-5484-4544  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 027502  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンのアースシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドヘッドにしたことを特徴とするエンジンのアースシステム。

【請求項2】 一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドヘッド、および同シリンドヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材にしたことを特徴とするエンジンのアースシステム。

【請求項3】 一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドヘッド、同シリンドヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材、およびシリンドヘッドカバーにしたことを特徴とするエンジンのアースシステム。

【請求項4】 一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドヘッド、同シリンドヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材、シリンドヘッドカバー、およびスロットルボディにしたことを特徴とするエンジンのアースシステム。

【請求項5】 前記エンジンに設けられる点火手段は、イグナイタ内蔵型のダイレクトイグニッションコイルを有し、同ダイレクトイグニッションコイルを

収納するプラグキャップに一端部を電気接続したプラグキャップ用のアース線の他端部を、前記インテークマニホールド用締結部材に電気接続させたことを特徴とする請求項2乃至4のいずれか一に記載のエンジンのアースシステム。

【請求項6】 前記プラグキャップ用アース線の前記一端部は、前記プラグキャップを前記シリンダヘッドに締結するプラグキャップ用締結部材に接続されたことを特徴とする請求項5記載のエンジンのアースシステム。

【請求項7】 前記アース線の他端部が電気接続される前記バッテリの負極端子に、前記アース線とは異なる別のアース線を介して前記車体に接地されたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一に記載のエンジンのアースシステム。

【請求項8】 前記アース線および前記プラグキャップ用アース線は、中心部から、銅の細線を撚って形成された撚り線を束ねた芯線、この芯線の外周に被覆された合成樹脂材でなる内部被覆部材、この被覆部材の外周を被覆するよう設けられた導電材でなる網線、およびこの網線の外周に設けられた合成樹脂材でなる外部被覆部材を有する4層構造であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一に記載のエンジンのアースシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンのアースシステムに係り、例えばイグナイタ内蔵型のダイレクトイグニッショングルを搭載した自動車用エンジンのアースポイントを、アース線を介してバッテリの負極端子に直接にアースすることにより、電気抵抗を小さくして電流の流れを円滑にして、エンジンの各種性能を向上させるエンジンのアースシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車に搭載されたエンジンの出力性能を増大させる手段には、種々の工夫がなされているが、例えば、点火プラグを特殊な構造を有するワイヤハーネスで接続して、点火プラグに対する点火チューニングを行なうことにより、エンジン燃

焼室内の混合気をより完全燃焼の状態に近づける点火チューニングに関するシステムが開発され、本出願人も、かかる点火チューニングシステムを実用化するに至っている。かかる技術は、点火プラグがスパークする前の状態において、点火プラグの正極端子側に入力される電流値を最適にコントロールすることにより、エンジンの出力を向上させる技術であるが、他方、点火プラグがスパークした後、すなわち、点火プラグ放電後のマイナス電流をコントロールするアースシステムの開発も要請されている。

## 【0003】

従来、自動車におけるアースシステムは、自動車に搭載された電子制御装置、点火プラグ、スタータモータ、インストルメントパネル等の計器装置、ランプ類の灯火装置、あるいは音響装置といった各種電装品に、バッテリの正極端子から電源電流が供給される。そして、電流は、電装品を流れた後、車体に接地されたアース線を流れて、再びバッテリの負極に帰還するように構成されている。これによって、各種電装品とバッテリとの間を電気接続されるワイヤハーネスの配線が簡素になるようにしている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通常車体は、鋼板を使用して形成されているため、その電導率は、ワイヤハーネスに使用される銅に対して約10分の1と低く、車体をアースとして接地するには、電気的に大きな抵抗となり、その結果、エンジンの点火系システムに悪影響をもたらし、エンジンが発揮すべき本来のポテンシャルを著しく阻害する要因となり、エンジンの出力の向上には一定の限界を有するという問題があった。また、エンジン吸気系のスロットル装置内を吸気流が通過するときに、吸気の摩擦により静電気が生じるが、この静電気によりエンジンルーム内に配線された音響機器の信号線に静電気によるノイズ障害を与える問題もある。

そこで、本出願人は、上述したように、先に開発した点火プラグチューニングシステムで得られた知見に基づいて、エンジンの出力特性をよりアップさせるためのエンジンのアースシステムを研究開発した結果、エンジンの有するポテンシャルを大幅に引き出せる新技術を創出するに至った。

## 【0005】

すなわち、本発明は、上記問題点に鑑みて案出されたものであって、バッテリの負極端子と車体との間に配線されるアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントであるシリンドラヘッドや、このシリンドラヘッドを経由してダイレクトイグニッショングルのプラグキャップ等に接続することで、点火プラグがスパークした後のマイナス電流を、アース線に円滑に流すことにより、エンジンのポテンシャルをアップさせるエンジンのアースシステムを提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明においては、次のような手段を講じることとした。すなわち、請求項1記載の発明においては、エンジンのアースシステムに係り、一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドラヘッドにした構成を探ることとした。

かかる構成を採用することにより、点火プラグのスパーク時における負極側のマイナス電流は、シリンドラヘッドに設けられたアースポイントからアース線を経由してバッテリの負極端子にスムースに流れ、その結果、2次側のイグニッショングルに誘起する起電力が増大し、点火性能が顕著に向上する。

## 【0007】

また、請求項2の発明に係るエンジンのアースシステムは、一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンドラヘッド、および同シリンドラヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材にしたことを特徴とする。

この構成により、請求項1の発明に加えて、さらにインテークマニホールド用締結部材からも点火プラグのマイナス電流が、アース線を経由してバッテリの負

極端子に流れるので、さらに点火特性がアップする。

## 【0008】

また、請求項3の発明に係るエンジンのアースシステムは、一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンダヘッド、同シリンダヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材、およびシリンダヘッドカバーにしたことを特徴とする。

この請求項3の発明によれば、請求項2の発明に加えて、さらにシリンダヘッドカバーからも点火プラグのマイナス電流が流れることにより、それだけアースチューニングを的確に行える。

## 【0009】

また、請求項4の発明に係るエンジンのアースシステムは、一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンダヘッド、同シリンダヘッドにインテークマニホールドを締結するインテークマニホールド用締結部材、シリンダヘッドカバー、およびスロットルボディにしたことを特徴とする。

この請求項4の発明によれば、請求項3の発明に加えて、スロットルボディをもエンジンのアースポイントにしたため、スロットルボディに発生する静電気を除去でき、その結果、点火プラグのマイナス電流をバッテリの負極端子へ流すのを円滑に行え、点火プラグの点火性能が一層アップするだけでなく、エンジン周辺に配線された音響機器等への静電気による誘導ノイズ障害を回避できる。

## 【0010】

また、請求項5の発明は、請求項2乃至4のいずれか一に記載のエンジンのアースシステムに係り、前記エンジンに設けられる点火手段は、イグナイタ内蔵型のダイレクトイグニッショングループを有し、同ダイレクトイグニッショングループ

を収納するプラグキャップに一端部を電気接続したプラグキャップ用のアース線の他端部を、前記インテークマニホールド用締結部材に電気接続させたことを特徴とする。

この請求項5の発明によれば、プラグキャップ用のアース線は、ダイレクトイグニッションコイルを収納するプラグキャップと、インテークマニホールド用締結部材とを接続するように設けられているので、点火プラグのマイナス電流は、直接的にプラグキャップからプラグキャップ用アース線に流れ、バッテリの負極端子へ流れる電気抵抗はそれだけ低くでき、点火プラグの点火性能は向上する。

#### 【0011】

また、請求項6の発明は、請求項5に記載のエンジンのアースシステムに係り、前記プラグキャップ用アース線の前記一端部は、前記プラグキャップを前記シリンドヘッドに締結するプラグキャップ用締結部材に接続されたことを特徴とする。

この請求項6の発明によれば、プラグキャップ用アース線の一端部を、エンジンのシリンドヘッドにねじ込まれるプラグキャップ用締結部材に接続されているので、より確実に点火プラグのマイナス電流が、プラグキャップ用アース線に流れることになる。

#### 【0012】

また、請求項7の発明は、請求項1乃至6のいずれか一に記載のエンジンのアースシステムに係り、前記アース線の他端部が電気接続される前記バッテリの負極端子に、前記アース線とは異なる別のアース線を介して前記車体に接地されたことを特徴とする。

この請求項7の発明によれば、アース線の他に、別のアース線がバッテリの負極端子に電気接続されているので、アース線の配線の簡素化を図れる。

#### 【0013】

また、請求項8の発明は、請求項1乃至7のいずれか一に記載のエンジンのアースシステムに係り、前記アース線および前記プラグキャップ用アース線は、中心部から、銅の細線を燃って形成された燃り線を束ねた芯線、この芯線の外周に被覆された合成樹脂材でなる内部被覆部材、この被覆部材の外周を被覆するよう

に設けられた導電材でなる網線、およびこの網線の外周に設けられた合成樹脂材でなる外部被覆部材を有する4層構造であることを特徴とする。

この請求項8の発明によれば、4層構造をなすアース線やプラグキャップ用アース線の芯線が、銅材で形成されているので、超低抵抗を実現する。そのため、点火プラグに発生するマイナス電流は、バッテリの負極端子へ円滑に流すことが可能となり、また網線により芯線を被覆しているので、エンジルームから外部環境へ放散する電磁波の遮蔽を確実に行え、エンジン用電子コントロール機器に対するノイズ、オーディオ機器に及ぼす雑音等の障害を未然に回避することが可能となる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下において、本発明の実施の形態を図1乃至図3に基づいて詳述する。図1は、本実施の形態に係る乗用自動車のエンジルーム1をフロントバンパーに立った位置から俯瞰したエンジルーム1の外観斜視図である。図1に示されるように、エンジルーム1内に横配置されたエンジン2は、例えば4気筒の点火機関であり、そのシリンダヘッド2aには各気筒ごとに点火プラグを収容する空洞が形成されていて、点火プラグをシリンダヘッド2aにねじ込むことにより収容固定される。また、シリンダヘッドカバー2bに固定される点火プラグ栓から外部に臨む各点火プラグ頭部の正極端子には、イグナイタ内蔵型のいわゆるダイレクトトイグニッシュョンコイルを収納したプラグキャップ3が、それぞれ着脱自在に設けられる。このダイレクトトイグニッシュョンコイルは、プラグコードを使用しない点火システムであって、プラグコードを使用することによる電流損失やノイズを抑制し、イグナイタの一次電流により、点火プラグに直接二次電流を供給するもので、点火タイミングは、例えばエンジンのクランクセンサー等で感知し、燃料噴射装置の情報と相まってコンピュータが演算処理して電子制御することで得られる。

#### 【0015】

また、シリンダヘッド2a側面には、インテークマニホールド用締結部材であるボルト4aによりインテークマニホールド4が締結して固定されている。各気

筒（図示されない）には、エアクリーナ5に取り入れられた外気が、吸気ダクト6、スロットル装置7を経由した後、インテークマニホールド4から供給されるように形成されている。

## 【0016】

バッテリ8の負極端子8aには、エンジンルーム1を形成する左側のストラットタワー1a（車体であって、フェンダーパネル・インナでもよい）と、右側のストラットタワー1b（車体であって、フェンダーパネル・インナでもよい）とにそれぞれ電気接続される第1のアース線10と、第2のアース線11（別のアース線）とが電気接続される。こうして、第1のアース線10と第2のアース線11とは共に、バッテリ8の負極端子8aと、左右の各ストラットタワー1a, 1bとにアース接続するように配線されている。

## 【0017】

次に、図2において、上記第1のアース線10、第2のアース線11および後述するプラグキヤップ用アース線100に用いられるワイヤハーネス12の構造を説明する。本実施の形態におけるエンジンのアースシステムに使用されるワイヤハーネス12は、4層構造をなしており、中心部の芯線12aは、7本の撚り線120aで形成される。各撚り線120aは、例えば0, 12φの高純度（99, 9%）の銅線を211本束ねて撚ったもので、これにより大幅な電導率を確保しているものである。この銅線の表面は、酸化防止処理が施されていて、腐食対策を講じている。芯線12aの外側には、例えばポリ塩化ビニル、あるいはポリオレフィン等の合成樹脂材でなる内部被覆部材12bが被覆され、ノイズ低減と強度確保を図っている。内部被覆部材12bの外周には、例えば真鍮製等の導電材でなる網線12cが被覆され、電磁波が外部に漏れないようにシールドするようにしている。この網線12cの外周に、耐熱性と屈曲性に富む合成樹脂材でなる外部被覆部材12dが被覆されている。こうして、ワイヤハーネス12は、全体として4層構造に形成され、電気抵抗を大幅に低減した電線12（ワイヤハーネス）が構成されることとなる。

## 【0018】

次に、図1および図3において、エンジンのアースシステムに使用される第1

のアース線10および第2のアース線11の構造を説明する。すなわち、第1のアース線10と第2のアース線11とは、上記したワイヤハーネス12を使用され、バッテリ8の負極端子8aに接続されるバッテリ金属端子10aにより一体に加締められて、連続したアース線が形成される。そして、第1のアース線10には、上記したバッテリ金属端子10aの他に、スロットル装置7のバルブボディ7aに接続されるスロットル金属端子10b、シリンダヘッド2aに接続されるシリンダヘッド金属端子10c、インテークマニホールド用締結部材4aに接続されるインテークマニホールド金属端子10d（本実施の形態では2カ所）、シリンダヘッドカバー2bに接続されるシリンダヘッドカバー金属端子10e、および左側ストラットタワー1aに接続されるストラット金属端子10fが加締められ、各ワイヤハーネス12がこれら各端子10b～10eにおいて一体に連続するように連結されている。また、バッテリ金属端子10aに一体に加締められて結合された第2のアース線11は、その自由端に、右側のストラットタワー1bに接続されるストラット金属端子11aを加締めにより結合している。

#### 【0019】

また、第1のアース線10の途中には、4本のプラグキャップ用アース線100が設けられる。各プラグキャップ用アース線100は、その一端部に各プラグキャップ3に電気接続されるプラグキャップ金属端子100aを、その他端部にインテークマニホールド用締結部材であるボルト4aに電気接続されるマニホールド金属端子100bを加締めにより取り付けられる。すなわち、隣り合う各2本のプラグキャップ用アース線100をペアとして、マニホールド金属端子100bにより加締められ際に、一体に加締められて接続され、マニホールド金属端子100bから二股状に分岐するように形成される。そして、そのマニホールド金属端子100bは、インテークマニホールド金属端子10dにボルト4aを介して共締めされることにより、各プラグキャップ用アース線100が、第1のアース線10に電気接続されることとなる。

#### 【0020】

なお、図中、符号8bは、バッテリ8の正極端子を、13は車両マイナス配線としてのアース線を示す。正極端子8bは、電気負荷としての各電装品に接続さ

れ、車両マイナス配線としてのアース線13は、図示されない端子増設具を用いてバッテリ端子10aと共に負極端子8aに電気接続されるものである。また、1cおよび1dは、左右の両ストラットタワー1a, 1bに穿たれたボルト用孔を、7aはスロットル装置7のボディに穿たれたボルト用孔をそれぞれ示す。

## 【0021】

次に、第1のアース線10および第2のアース線11を取り付けを説明する。

第1のアース線10は、バッテリ金属端子10aがバッテリ8の負極端子8aに図示されない端子増設具を用いて車両アース線13と共に電気接続され、左側ストラット金属端子10fは、図示されない既存のヘッドライト用のアース線と共に既存のボルトをボルト用孔1cにねじ込むことで車体に接地される。同様に、第2のアース線11の右側ストラット金属端子11aも、既存のヘッドライト用のアース線（図示されない）と共に既存ボルト（図示されない）をボルト用孔1dに螺合することにより、車体に接地される。

## 【0022】

このようにして、負極端子8aにバッテリ金属端子10aが、また、左側ストラットタワー1aにストラット金属端子10fが、それぞれ締結された第1のアース線10の中間部位は、エンジン2に設けられたアースポイントに電気接続されていくことで、エンジンのアースシステムが形成される。すなわち、エンジンに設けられるアースポイントは、シリンドヘッド2a、インテークマニホールド用締結部材としてのボルト4a、シリンドヘッドカバー2b、スロットル装置7のボディが設定される。

## 【0023】

こうして、スロットル金属端子10bは、スロットルボディのボルト用孔7aに螺合されるボルトによりスロットル装置7に接続される。

シリンドヘッド金属端子10cは、エンジンの既存アース線（図示されない）と共に既存ボルト（図示されない）によりシリンドヘッド2aに接続される。

インテークマニホールド金属端子10dは、プラグキャップ用アース線100のマニホールド金属端子100bと共にボルト4aを用いて共締めされることでインテークマニホールド4に接続される。

シリンドヘッドカバー金属端子10eは、シリンドヘッドカバー2bをシリンドヘッド2aに取り付けるボルト20b（シリンドヘッドカバー2bの周縁の適数カ所に設けられている）によりシリンドヘッドカバー2bに接続される。

さらに、プラグキャップ用アース線100のプラグキャップ金属端子100aは、プラグキャップ3をシリンドヘッド2bに位置決め固定するためのプラグキャップ用ボルト（図示しない）に取り付けられて接続される。

#### 【0024】

したがって、上記のように構成された本実施の形態にあっては、第1のアース線10、プラグキャップ用アース線100、さらには第2のアース線11が、電導率の優れた低抵抗値を有するワイヤハーネス12を用いると共に、係るワイヤハーネス12で形成された第1のアース線10の中間部位を、エンジンの各アースポイントに接続し、各アースポイントが第1のアース線10を介してバッテリ8の負極端子8aに電気接続されている。このため、エンジン稼働時、点火プラグの負極側に生じるマイナス電流は、第1のアース線10を経由して直ちにバッテリの負極端子8aに円滑に流れることとなり、その結果、エンジン性能が向上する。すなわち、エンジンの低速、中速域でのトルクの向上、燃費向上、エンジンの始動性能のアップ、完全燃焼による排ガス浄化、ヘッドライトの照度アップ、各種オーディオ装置のノイズ低減等の種々の効果がある。

#### 【0025】

以下において、本出願人が行った性能試験の結果について詳細に説明する。

まず、図4、図5に基づいて、点火プラグの性能評価試験を説明する。第1のアース線10が、その中間部位においてエンジンのアースポイントとしてシリンドヘッド2aをアースポイントとして設定して接続した場合、すなわち、シリンドヘッド金属端子10cをシリンドヘッド2aに電気接続した場合（以下「アース装着後」と称する）と、このような第1のアース線10を有しない場合（以下「アース装着前」と称する）とにおける点火プラグの性能評価試験を実施した。この点火プラグの性能評価試験は、アース装着前と、アース装着後とにおける点火プラグの点火1次電流、パワー（P.S）、およびトルク（kg-m）を同時測定して比較することにより行った。測定は、車両走行時の状況を再現するために

、負荷をかけて行った。測定条件は、負荷状況を再現するスピードモードで、ダイナモを用い、ダイナモ設定をエンジン回転数を4000 r p mで固定するよう設定すると共に、アクセルを全開にし、4000 r p mに固定されたときに計測を行った。

## 【0026】

この結果、図4のように、アース装着前のパワーとトルクと時間との関係を示す性能グラフ、および図5のように、アース装着後のパワーとトルクと時間との関係を示す性能グラフを得た。各グラフ中、「測定ポイント」とあるのは、エンジン回転数が4000 r p mに到達してから、回転数変動が安定してから所定時間経過した時点を測定ポイントとしたものである。図4、図5において、アース装着前と比較すると、アース装着後は、パワーにおいて、 $104 - 99 = 5$  (P S)、トルクにおいて、 $18, 4 - 17, 7 = 0, 7$  (kg-m) の向上が見られた。

また、そのときにおける点火プラグの点火1次電流の波形として、図6、図7のオシロスコープによる点火波形を示すグラフが得られた。これによれば、点火1次電流は、 $8, 64 - 8, 56 = 0, 08$  (A) だけ増加し、Fall time (立ち下がり時間、すなわち出力電流がゼロになるまでの時間) は、 $17, 7 - 11, 8 = 5, 9$  ( $\mu$ s) だけ短縮されていることがわかった。この電流値と時間は1次側であるので、相互誘導作用により2次側に誘起する起電力Eは、 $E = M (i/t)$  で表せる。ここで、Mは相互インダクタンスを、tは時間を、iは電流を表す。相互インダクタンスMは変化しないため、かかる式より、アース装着前の場合における起電力E<sub>n</sub>は、 $E_n = M (8, 56 A / 17, 7 \mu s) = 483615, 8 M$  となり、アース装着後の場合における起電力E<sub>h</sub>は、 $E_h = M (8, 64 A / 11, 8 \mu s) = 73223, 4 M$  となる。このことから、 $E_h = 1, 5 E_n$  となる。したがって、アース装着後におけるエンジンのアースシステムによれば、アース装着前の普通の状態における場合の約1, 5倍の起電力が発生していることが判明した。図4と図5とのデータを比較して得られたように、パワーが5 P S、トルクが0, 7 kg-mも向上した要因は、この1, 5倍もの起電力の発生にあると考えられる。

## 【0027】

このように、本実施の形態に係るエンジンのアースシステムを適用することにより、点火プラグのマイナス電流を、第1のアース線10を介してバッテリ8の負極端子8aにスムースに流すことができ、これにより点火プラグの点火性能が著しく向上し、ひいてはエンジンの性能を向上できる。

## 【0028】

さらに、上記の点火性能以外にも各種の性能評価試験を行ったので、その結果を以下に説明する。なお、以下に示される試験は、車種の異なる、すなわち異なるエンジンを搭載し、異なる車重を有する車とB車とについてそれぞれ試験を行ったものである。

## 【0029】

図8に基づき光度測定結果を説明する。図8は、ヘッドライトテスターを用いて行ったベンチテストによる光度測定結果で、(a)は光度測定データを示す表、(b)はその表に記載されたデータを示したグラフである。これらデータから、A車、B車共に、アース装着前よりも装着後の方が、いずれもヘッドライトの光度が上昇していることが判明した。このことから、ヘッドライト用のアース線は、ストラットタワー1a, 1bにおいて電導率に優れた芯線12aを中心に有する4層構造のワイヤハーネス12で形成された第1のアース線10と第2のアース線11とに接続されているため、光度が増大する効果がある。

## 【0030】

図9、図10により出力測定結果を説明する。シャシダイナモテスターによりエンジンの出力を測定した結果、図9および図10を得た。図9は、A車についての出力測定結果を示したグラフ、図10はB車に関する出力測定結果を示したグラフである。A車の場合、最大出力発生時である時速180km時点を測定ポイントとし、B車の場合は、最大出力発生時を時速110km時点を測定ポイントとした。その結果、A車ではアース装着前よりもアース装着後の場合に、出力が2, 5%上昇し、B車の場合には、出力が2, 0%も上昇することとなり、アースシステムを採用することにより、エンジン出力が顕著に増大する効果があることがわかった。

## 【0031】

図11において、実車走行テストによる定地燃費の測定結果について説明する。ここで、定地燃費とは、水平直線路を一定速度で走行するテストで、時速40kmから20kmごとに100kmまでについて一定速度で走行し、そのときに要した燃費(km/リットル)を測定した。この結果、図11のように、定地燃費測定データに基づく定地燃費グラフを得た。A車、B車いずれの場合も、アースシステムを採用することにより、平均で17、16%、11、52%もの大幅な燃費向上率を得た。これにより、アースシステムには、燃費を向上できる効果がある。

## 【0032】

図12において、発進加速性能の測定結果を説明する。測定条件は、水平路線にて走行させ、非接触式5輪測定器を使用し、いわゆるゼロヨン加速を測定したものである。これにより、図12に示される発進加速グラフが得られた。すなわち、400mに到達するまでに要した時間を測定すると、アースシステムを採用しない場合よりも同アースシステムを採用した場合の方が、A車では0、15秒、B車では0、64秒だけ短縮することができた。このことから、アースシステムを採用することにより、発進時の加速感を向上できる効果がある。

## 【0033】

図13、図14に基づいて追越加速性能の測定結果を説明する。これら各図13、図14は、非接触5輪測定器で計測したもので、時速40kmから時速60kmに、時速60kmから時速80kmにというように基準となる時速から時速20kmまで増速するに要する時間を計測して得られたものである。図13はA車に関する追越加速グラフを、図14はB車の追越加速グラフを示す。A車、B車いずれの場合も、アース装着前よりもアース装着後の方が、短い時間で所定時速に到達することとなり、この結果、追越加速性能に優れるという効果がある。

## 【0034】

さらに、図15、図16において、第3の車であるC車について測定した動力性能の結果を説明する。図15はエンジン回転数とトルクとの関係を示した回転数-トルク線図、図16はエンジン回転数と出力(P.S)との関係を示す回転数

一出力線図である。図15から明らかなように、エンジンの全回転域において、アースシステムを採用した場合（アース装着後）の方が、アースシステムを採用しない場合（アース装着前）よりも格段にトルクが大きい。また、図16からは、アース装着後の方が、アース装着前よりも終始出力が上回っていることがわかる。これらのことから、C車においても、アースシステムを採用することで、動力性能が向上する効果がある。

#### 【0035】

上記実施の形態では、エンジン側のアースポイントとして、シリンダヘッド2a、インテークマニホールド用締結部材（ボルト4a）、シリンダヘッドカバー2b、スロットル装置7のボディ等に設定したば、これらの他に、例えばトランスマッションや吸気系に設けられたサージタンク等をアースポイントとしてもよく、アースポイントが増えるほど点火プラグの点火性能に有利となる。

また、上記実施の形態では、ダイレクトイグニッションコイルを使用した場合について説明したが、ディストリビュータ等を用いたいわゆる機械的な点火システムにも適用できるのは言うまでもない。

また、上記実施の形態では、自動車用のエンジンについて説明したが、船外機、二輪車、カート、スノーモービル等に用いられるエンジンについても応用することができる。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

請求項1の発明によれば、一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、前記アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、前記エンジンのアースポイントを、前記エンジンのシリンダヘッドにした構成を有するため、エンジンの低速、中速域でのトルクの向上、燃費の向上だけでなく、点火性能、エンジンの始動性能、エンジンの発進加速性能、および追越加速性能の各性能の向上、完全燃焼による排ガス浄化、ヘッドライトの照度アップ、各種オーディオ装置のノイズ低減等の種々の効果がある。

#### 【0037】

また、請求項2の発明によれば、インテークマニホールド用締結部材をアースポイントとして追加した構成であるので、インテークマニホールド用締結部材からも点火プラグのマイナス電流が、アース線を経由してバッテリの負極端子に流れることとなり、さらに点火特性等において効果がアップする。

## 【0038】

また、請求項3の発明によれば、エンジンのアースポイントに、シリンドヘッドカバーを加えたので、さらにシリンドヘッドカバーからも点火プラグのマイナス電流が流れることにより、それだけアースチューニングを的確に行える。

## 【0039】

また、請求項4の発明は、アースポイントに、スロットルボディを追加した構成にしたので、スロットルボディで発生する静電気を除去でき、そのため、点火プラグのマイナス電流をバッテリの負極端子へ流すことを円滑に行え、点火プラグの点火性能等が一層アップするだけでなく、静電気による音響機器等へ誘導ノイズ障害を回避でき、音響機器の性能を良好な状態に維持できる効果を奏する。

## 【0040】

また、請求項5の発明は、エンジンに設けられる点火手段は、イグナイタ内蔵型のダイレクトイグニッショントリムコイルを有し、同ダイレクトイグニッショントリムコイルを収納するプラグキャップに一端部を電気接続したプラグキャップ用のアース線の他端部を、前記インテークマニホールド用締結部材に電気接続させた構成を採ったので、プラグキャップ用のアース線は、ダイレクトイグニッショントリムコイルを収納するプラグキャップと、インテークマニホールド用締結部材とを接続するように設けられることとなり、点火プラグのマイナス電流は、直接的にプラグキャップからプラグキャップ用アース線に流れ、バッテリの負極端子へ流れる電気抵抗はそれだけ低くでき、点火プラグの点火性能等を向上できる。

## 【0041】

また、請求項6の発明は、プラグキャップ用アース線の一端部は、プラグキャップ用締結部材に接続した構成にしたため、プラグキャップ用アース線の一端部を、エンジンのシリンドヘッドにねじ込まれるプラグキャップ用締結部材に接続するだけで、より確実に点火プラグのマイナス電流が、プラグキャップ用アース

線に流れることになる効果がある。

【0042】

また、請求項7の発明は、バッテリの負極端子に接続した別のアース線を、車体に接地したので、ヘッドライト等の灯火類の光度を上昇させる効果を有する。

【0043】

また、請求項8の発明は、アース線およびプラグキップ用アース線は、中心部から、銅の細線を撚って形成された撚り線を束ねた芯線、この芯線の外周に被覆された合成樹脂材でなる内部被覆部材、この被覆部材の外周を被覆するように設けられた導電材でなる網線、およびこの網線の外周に設けられた合成樹脂材でなる外部被覆部材を有する4層構造にした構成を採ったので、4層構造をなすアース線やプラグキップ用アース線の芯線が、超低抵抗を実現する。そのため、点火プラグに発生するマイナス電流は、バッテリの負極端子へ円滑に流すことが可能となり、また網線により芯線を被覆しているので、エンジルームから外部環境へ放散する電磁波の遮蔽を確実に行え、エンジン用電子コントロール機器に対するノイズ、オーディオ機器に及ぼす雑音等の障害を未然に回避することが可能となる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態におけるエンジルームの内部を示す外観斜視図である。

【図2】 ワイヤハーネスの断面構造を示す外観斜視図である。

【図3】 図1に示したエンジンのアースシステムを構成する第1のアース線、第2のアース線、プラグキップ用アース線の外観斜視図である。

【図4】 アース装着前におけるパワーとトルクと時間との関係を示す出力性能グラフである。

【図5】 アース装着後におけるパワーとトルクと時間との関係を示す出力性能グラフである。

【図6】 アース装着前におけるオシロスコープによる点火波形を示すグラフである。

【図7】 アース装着後におけるオシロスコープによる点火波形を示すグラ

フである。

【図8】 光度測定結果を示すデータで、(a)はそのデータ表、(b)はデータ表をグラフ化して示したグラフである。

【図9】 A車の出力と速度との関係を示す出力測定結果のグラフである。

【図10】 図9と同様に、B車の出力測定結果を示すグラフである。

【図11】 定地燃費の試験結果を燃費と時速との関係で示した定地燃費グラフである。

【図12】 発進加速試験を行った結果を示した発進加速グラフである。

【図13】 A車における追越加速試験の結果を示したグラフである。

【図14】 同様に、B車における追越加速試験の結果を示すグラフである

【図15】 C車における出力測定結果に係り、トルクとエンジン回転数との関係を示すグラフである。

【図16】 C車における出力測定結果に係り、出力とエンジン回転数との関係を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

1 …エンジンルーム

1 a …左側のストラットタワー

1 b …右側のストラットタワー

2 …エンジン

2 a …シリンドラヘッド

2 b …シリンドラヘッドカバー

3 …プラグキャップ

4 …インテークマニホールド

4 a …インテークマニホールド用締結部材（ボルト）

5 …エアクリーナ

6 …吸気ダクト

7 …スロットル装置

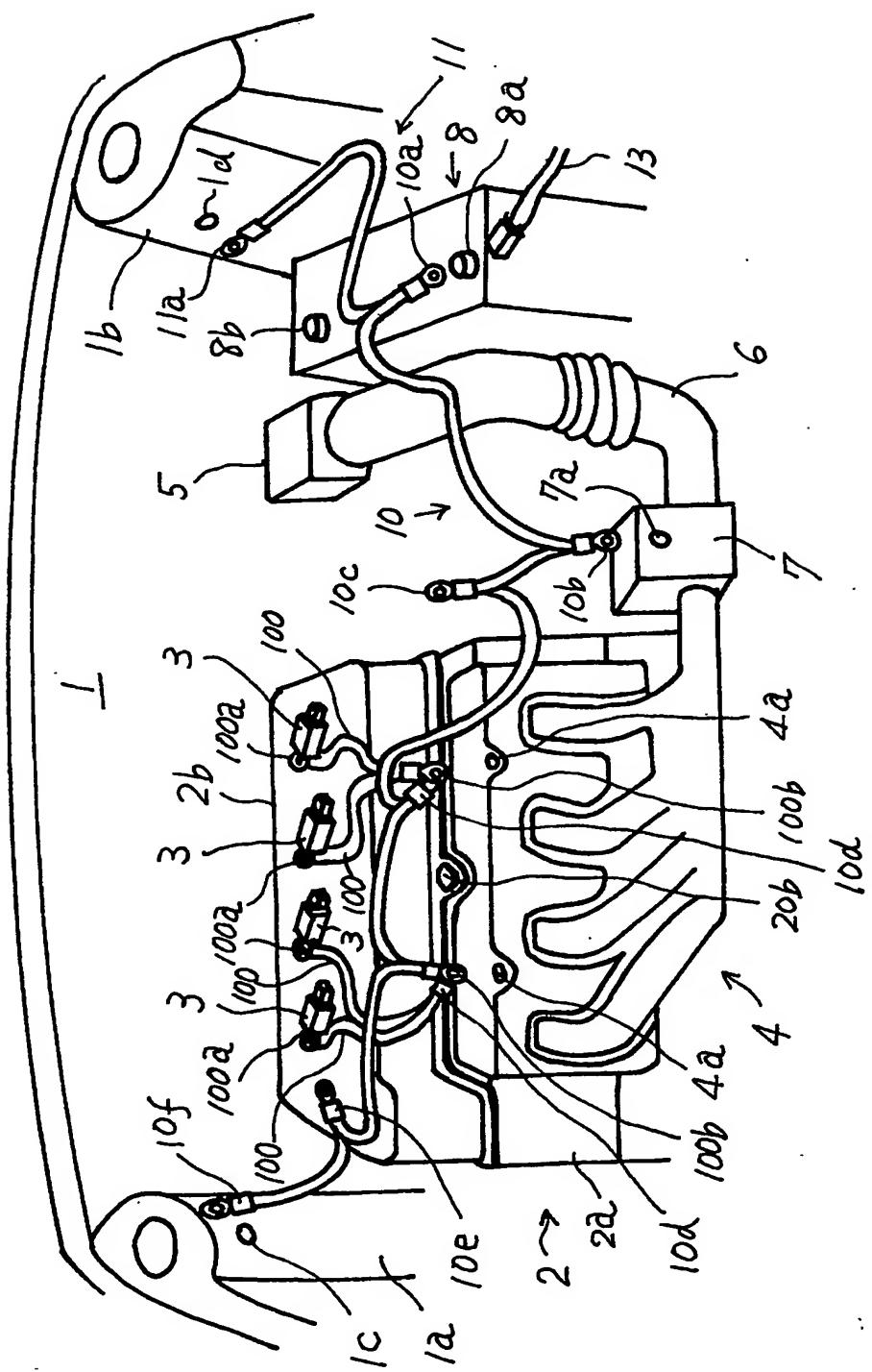
8 …バッテリ

8 a …負極端子  
8 b …正極端子  
10 …第1のアース線  
10 a …バッテリ金属端子  
10 b …スロットル金属端子  
10 c …シリンドヘッド金属端子  
10 d …インテークマニホールド金属端子  
10 e …シリンドヘッドカバー金属端子  
10 f …ストラット金属端子  
11 …第2のアース線  
11 a …ストラット金属端子  
12 …ワイヤハーネス(電線)  
12 a …芯線  
12 b …内部被覆部材  
12 c …網線  
12 d …外部被覆部材  
100 …プラグキャップ用アース線  
100 a …プラグキャップ金属端子  
100 b …マニホールド金属端子

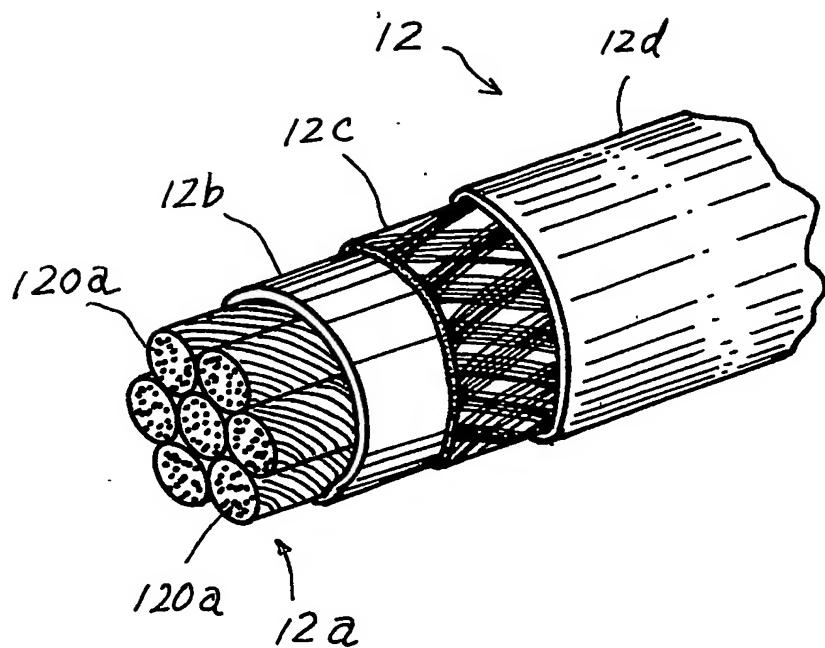
【書類名】

四面

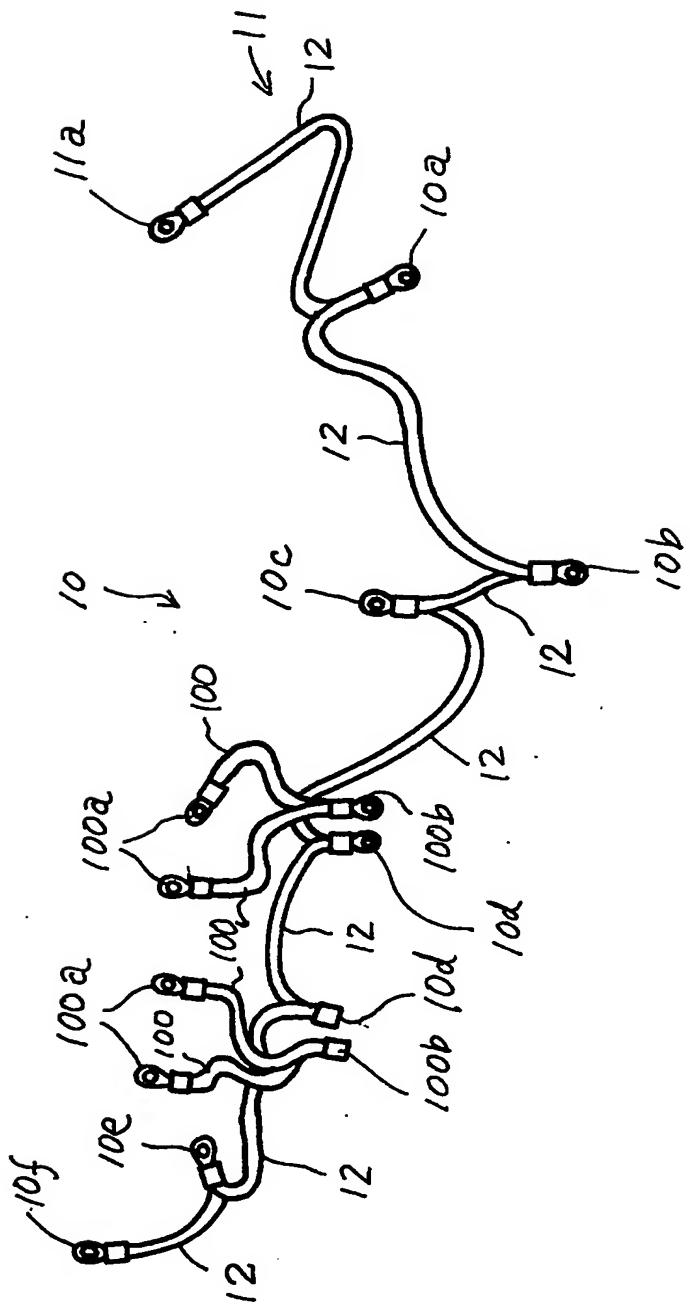
【図1】



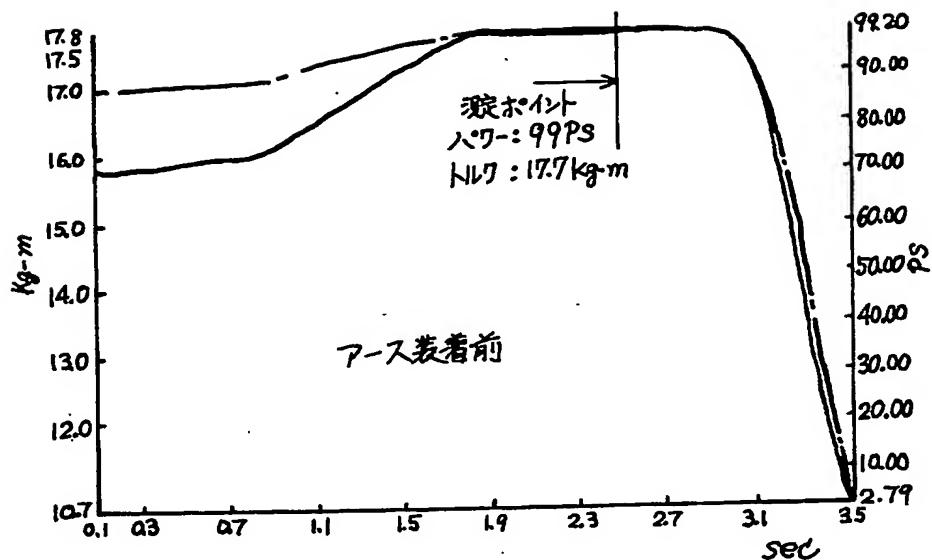
【図2】



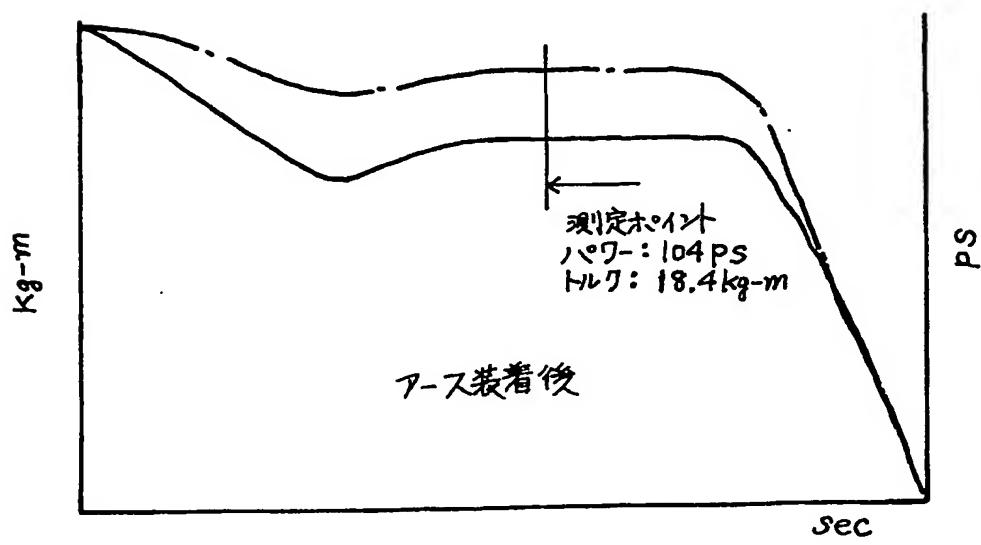
【図3】



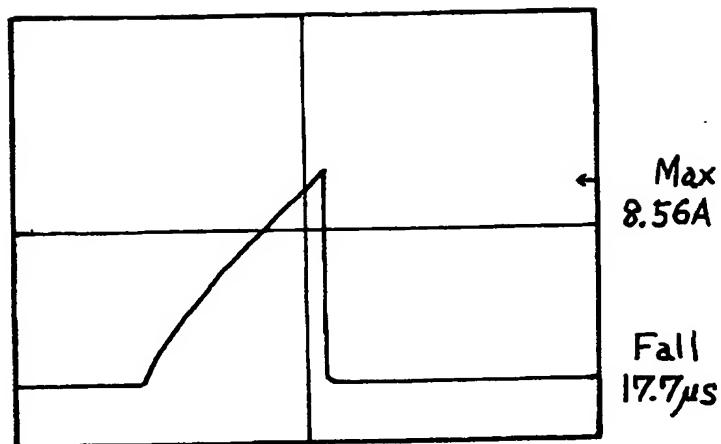
【図4】



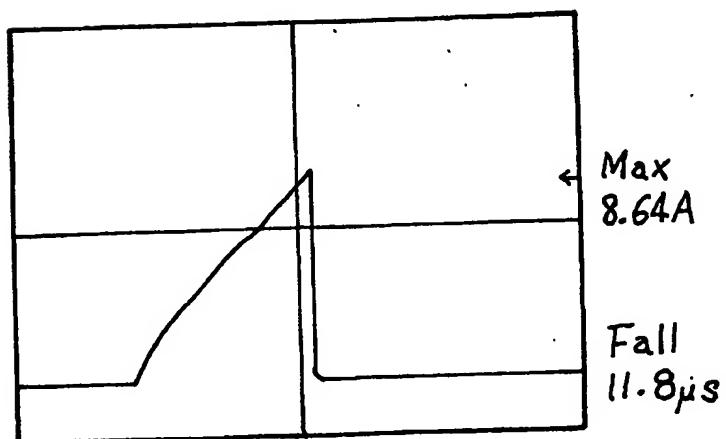
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

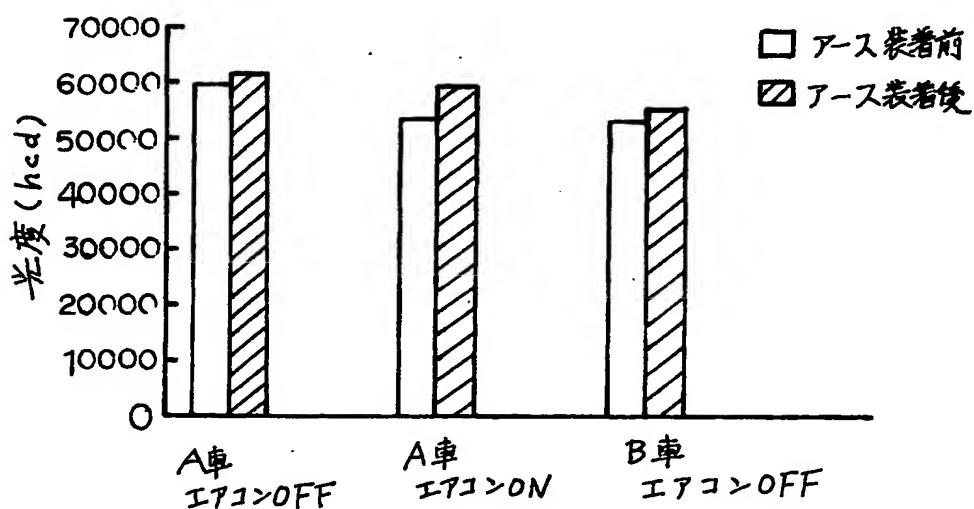
## 光度測定結果

(a)

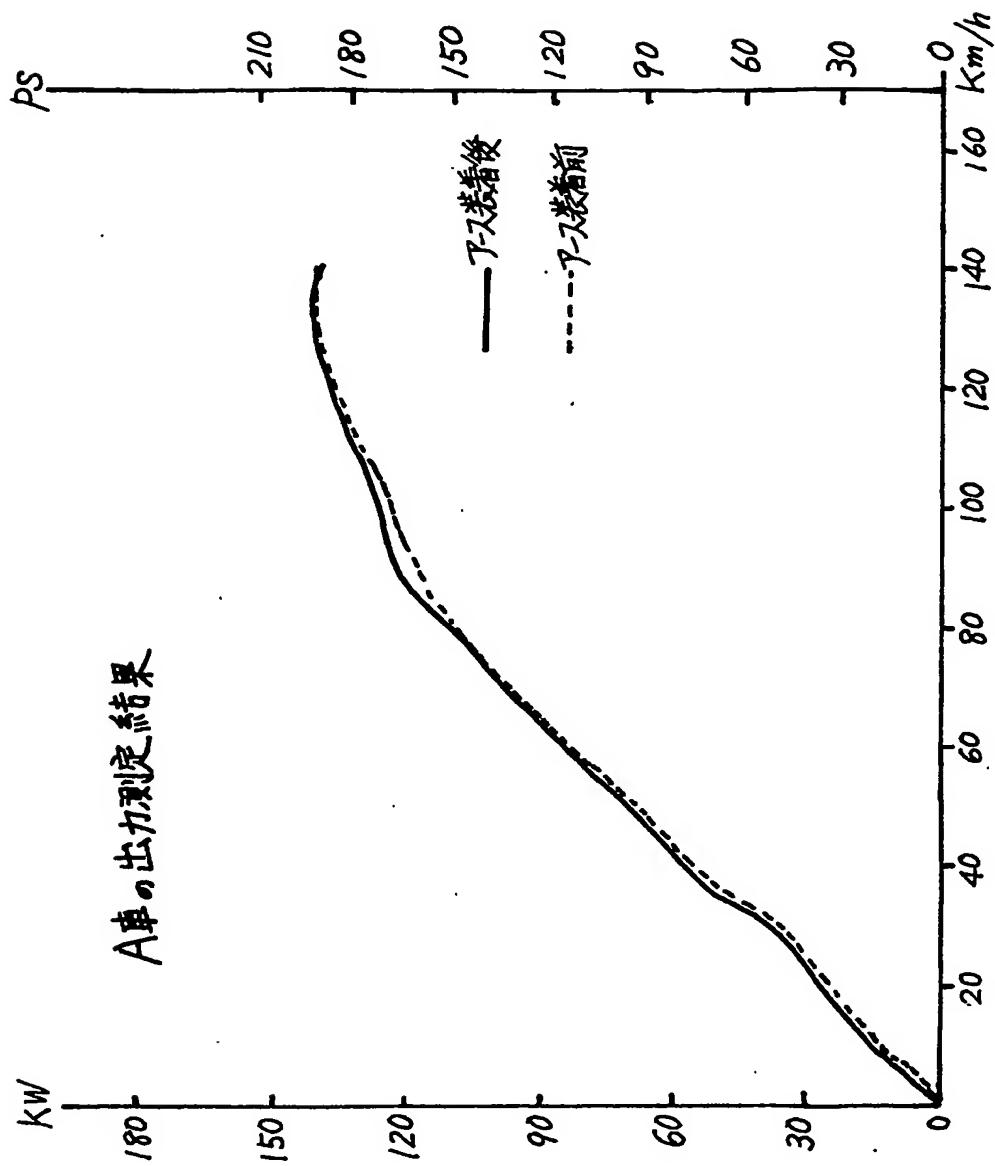
	A車(エアコンOFF)	A車(エアコンON)	B車(エアコンOFF)
アース装着前	59800	53400	52600
アース装着後	61800	59000	53900

(hcd)

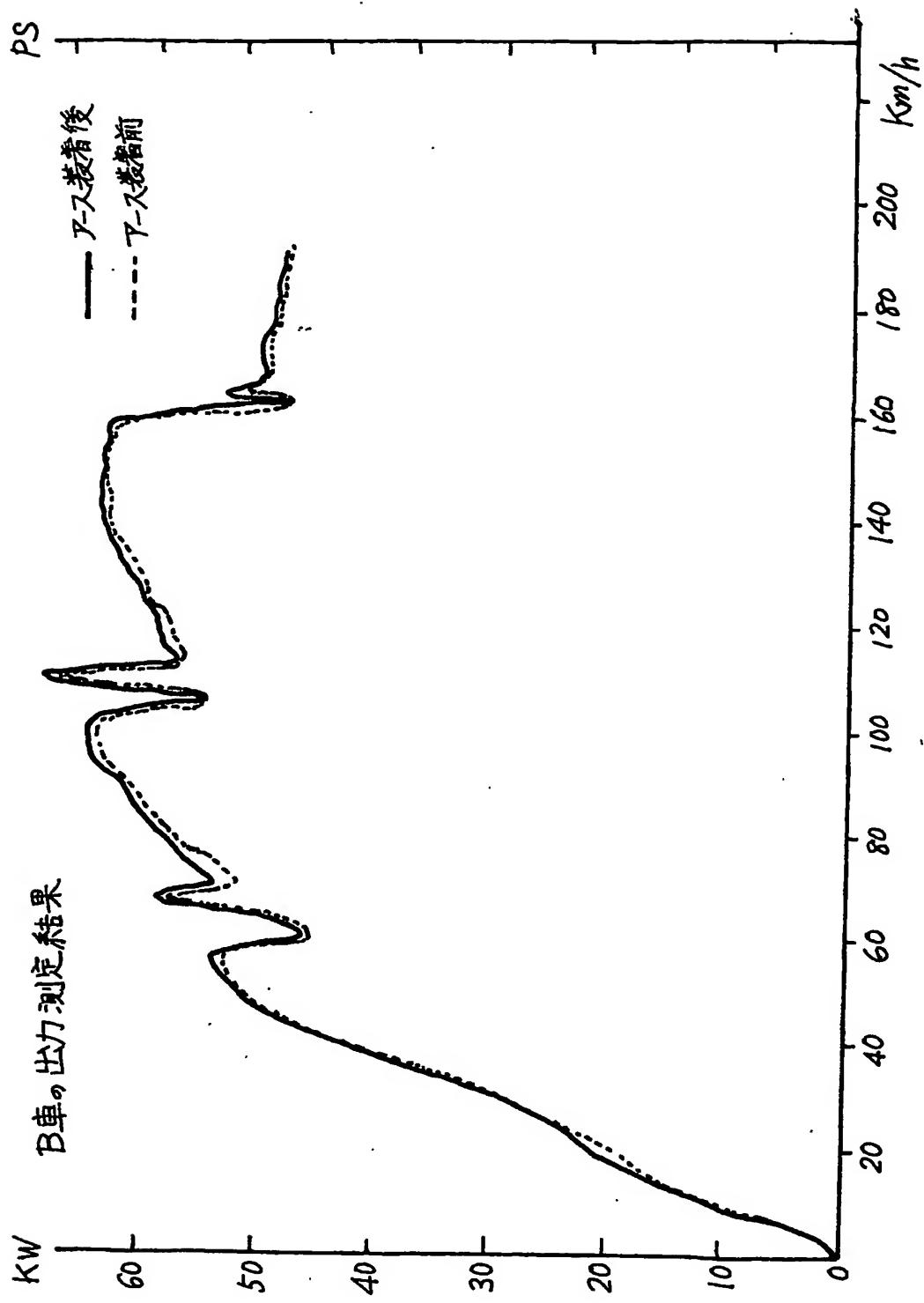
(b)



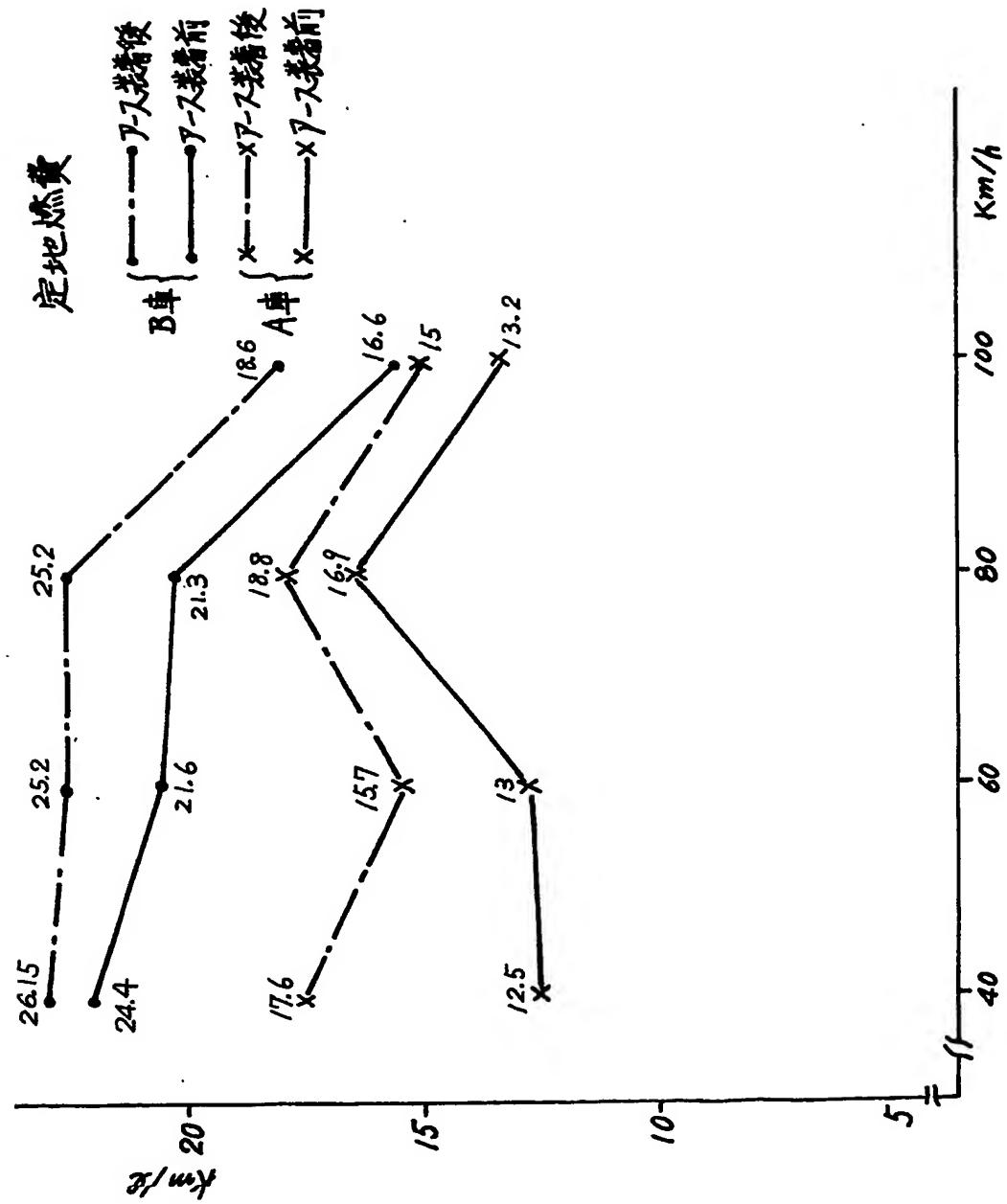
〔図9〕



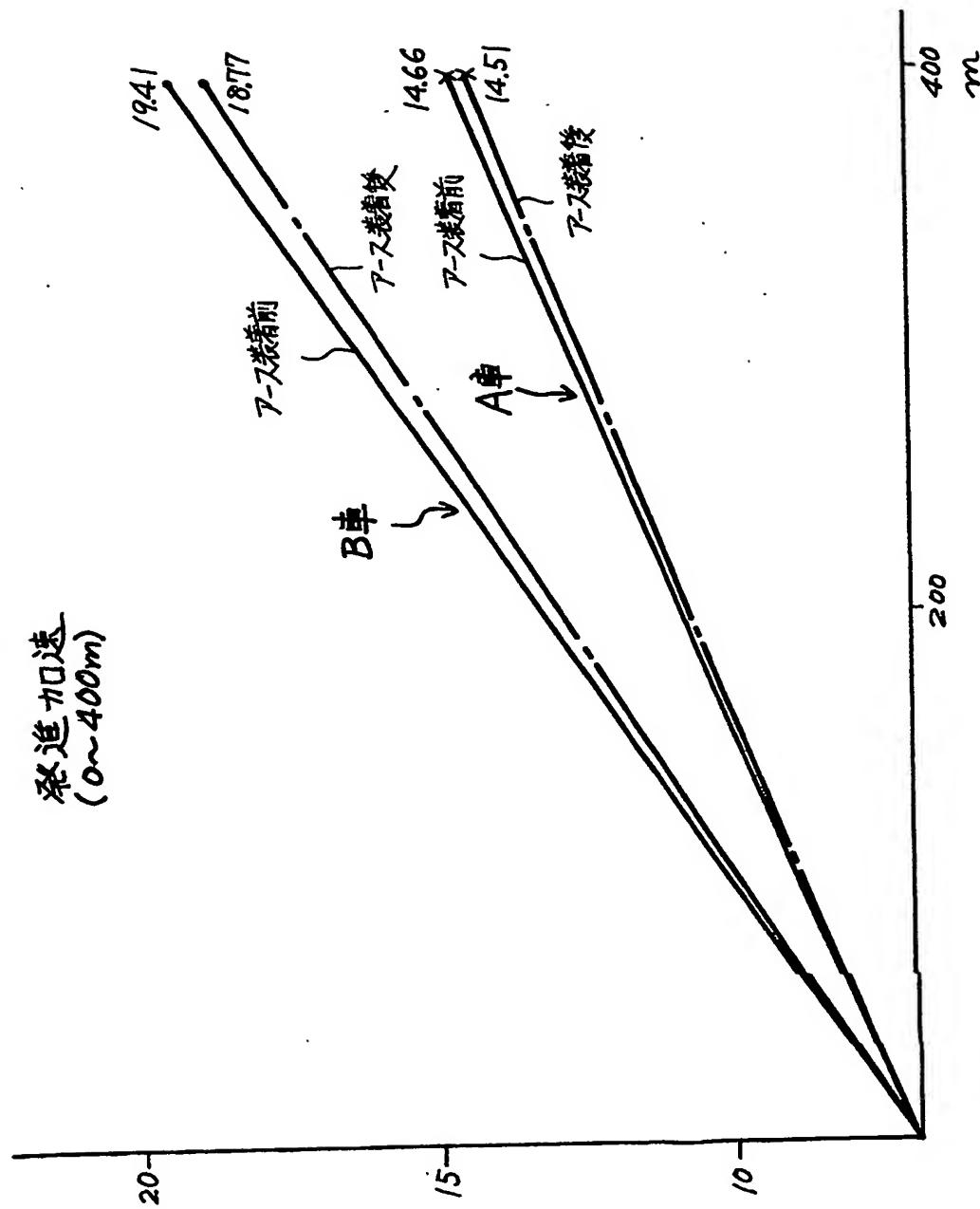
【図10】



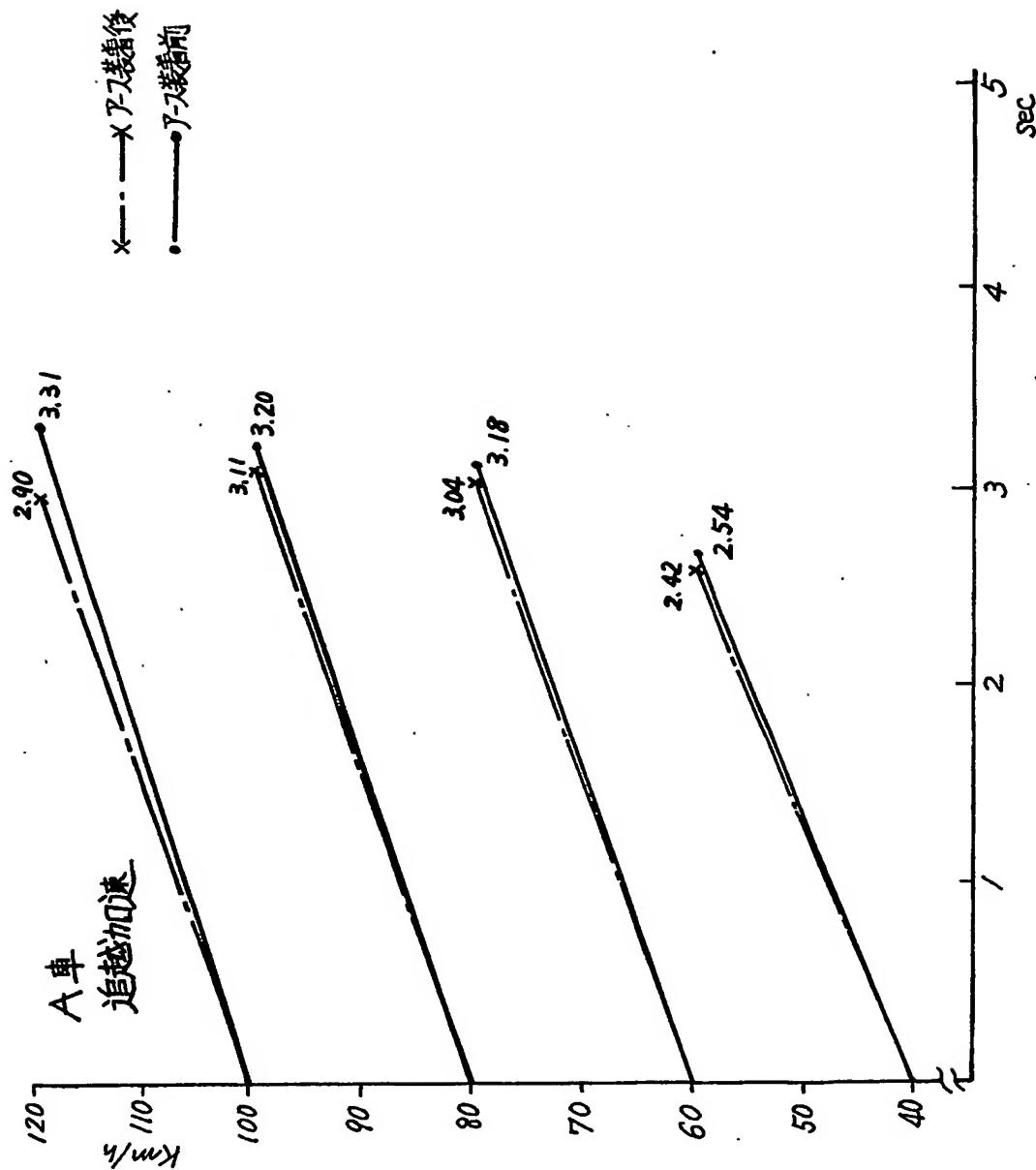
【図11】



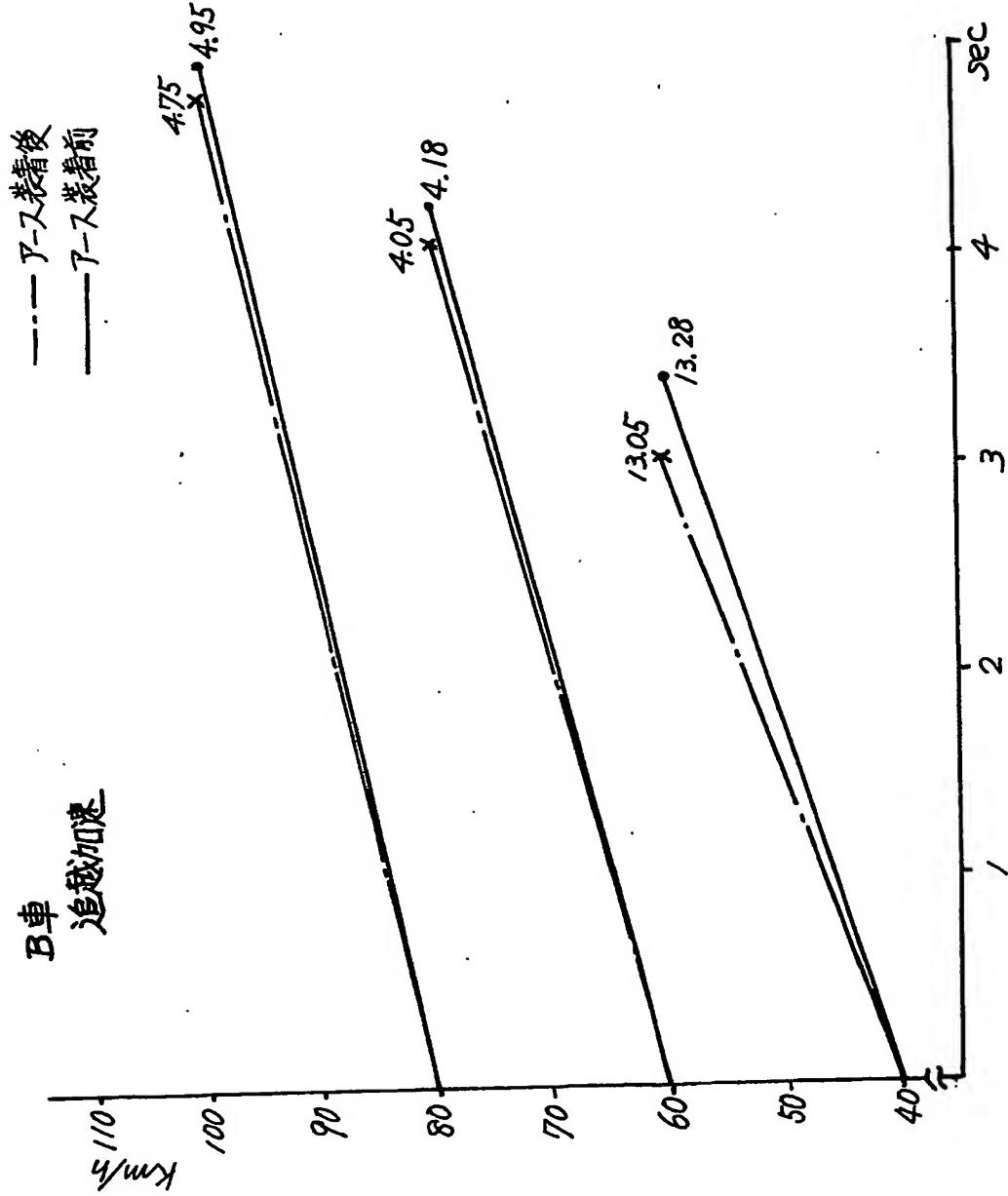
【図12】



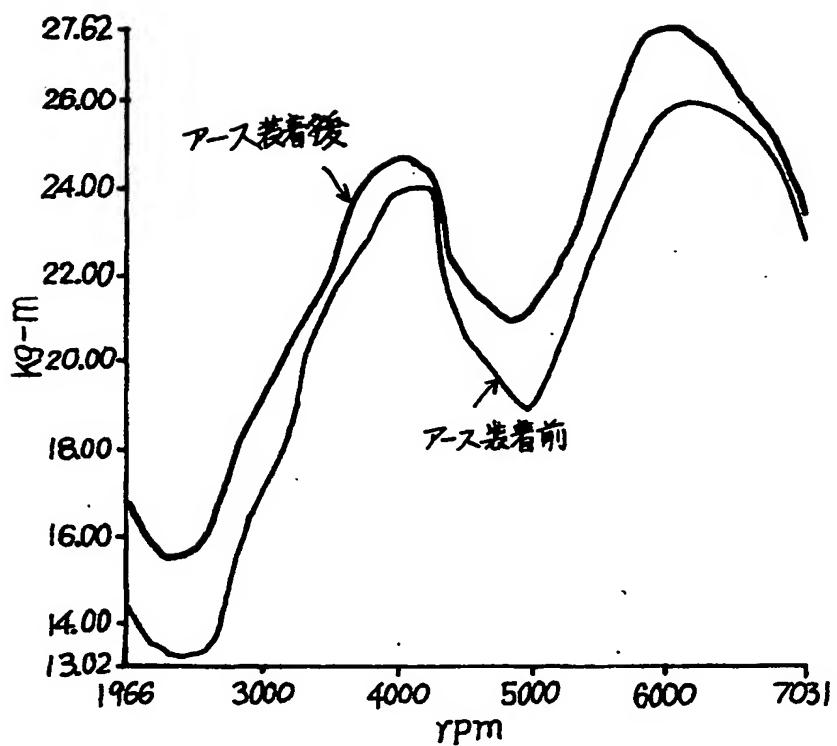
【図13】



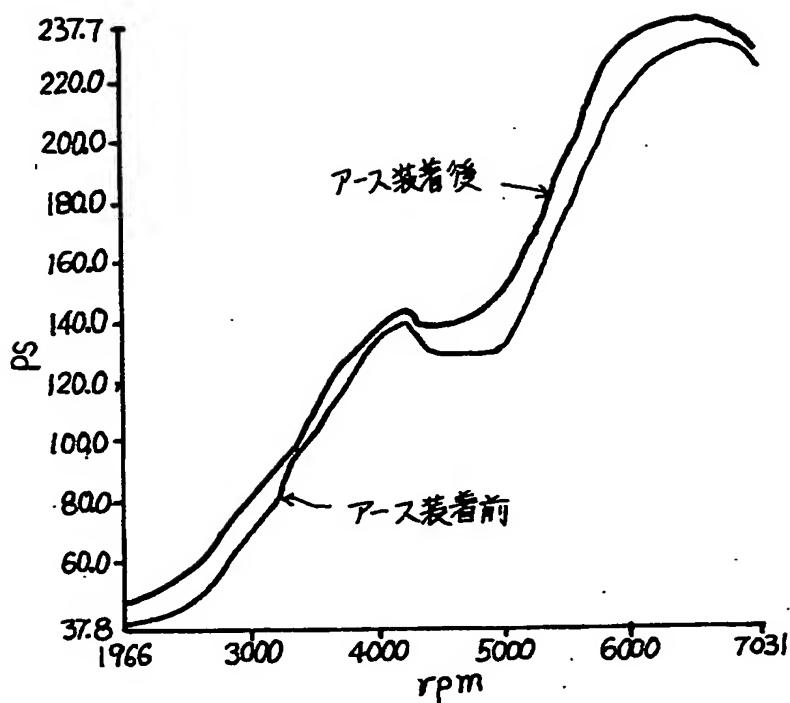
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンのポテンシャルをアップさせるエンジンのアースシステムを提供する。

【解決手段】 一端部をバッテリの負極端子に電気接続したアース線の中間部位を、エンジンのアースポイントに電気接続して経由した後、アース線の他端部を車体に接地してなるエンジンのアースシステムであって、エンジンのアースポイントを、エンジンのシリンドラヘッド、インテークマニホールド用締結部材、シリンドラヘッドカバー、スロットルボディ等にし、さらに、プラグキャップ用締結部材とインテークマニホールド用締結部材との間にもプラグキャップ用アース線を配線した。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-207624
受付番号	50201043818
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 7月17日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年 7月16日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [593116364]

1. 変更年月日 1993年 5月26日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都世田谷区鎌田3丁目18番1号  
氏名 株式会社サン自動車工業

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**